

# Urządzenia Peryferyjne Laboratorium

20.12.2023

Grupa nr 7B, Czwartek, godz. 11:00, tydzień nieparzysty

Autorzy:

264488 Adam Czekalski

252560 Karol Szydłak

nr	Treść zadania	data wykonania
5.	Ćwiczenie 11 Modemy. Transmisja sygnałów cyfrowych.	7/12/2023

# 1. Wstęp teoretyczny

## Zasady i typy modulacji:

- AM – odbywa się za pomocą amplitudy. Wadą tej techniki jest podatność na zakłócenia i ograniczenia w przesyłaniu szerokopasmowych sygnałów
- FSK – odbywa się za pomocą częstotliwości, gdzie  $\omega_0$  koduje '0', a  $\omega_1$  koduje '1'. Wadą tej modulacji jest to że jest bardziej wymagająca od modulacji ASK ale za to ma od niej mniejsze zakłócenia
- PSK – odbywa się za pomocą fazy, gdzie '0' koduje brak zmiany fazy, a '1' zmianę fazy o 180 stopni. Jest to modulacja najczęściej używana, ponieważ jest tania i odporna na zakłócenia
- QAM – bardziej zaawansowana technika modulacji, która łączy ze sobą modulację amplitudy AM oraz fazy PM. Pozwala to na efektywne przesyłanie danych cyfrowych przy pomocy fali elektromagnetycznej. Stosowana jest m.in. w dzisiejszej transmisji Wi-Fi

## Pojęcia podstawowe:

- Bd (bod) – jednostka w której wyraża się częstotliwość modulacji
- bit – jednostka w której wyraża się prędkość transmisji
- Hz – jednostka w której wyraża się częstotliwość nośnej

## Standardy modulacji/kodowania Ethernet:

- 4b5b – system kodowania danych cyfrowych, w którym grupa 4 bitów jest zamieniana na 5 bitów tak, by w wyjściowym ciągu 5 bitów bit '1' występował min. 2 razy
- MLT3 – wykorzystuje do kodowania 3 poziomy sygnał, dzięki czemu ma mniejszą częstotliwość, co za tym idzie emituje mniej zakłóceń elektromagnetycznych i wymaga mniejszej przepustowości łącza
- 8b6T – przekształca ośmiobitowe sekwencje danych binarnych na sześciobitowe sekwencje danych trójkowych. Jego celem jest zapewnienie równości w ilości 0 i 1 w transmisyjnej sekwencji danych. Dzięki temu możliwe jest utrzymanie stałej składowej prądu przemiennego
- 8b10b – kod liniowy, odwzorowujący 8 bitowe słowa na 10 bitowe symbole, aby osiągnąć równowagę DC i ograniczoną rozbieżność

EFM – modulacja danych stosowana na płytach kompaktowych CD/DVD

## Metody konfiguracji modemów:

- Direct line – bezpośrednie połączenie do linii telefonicznej lub innego rodzaju linii komunikacyjnej
- Leased line – połączenie typu prywatnego między 2 lub więcej lokacjami, zazwyczaj używane przez firmy do łączenia odległych od siebie biur

## Komendy Hayes'a:

- ATD – pozwala zadzwonić na określony numer, podając zaraz po niej ten numer, np. ATD123456789
- ATO – ustawia tryb przesyłania danych lub tryb komend modemu
  - ATO0 – przełączenie modemu z trybu poleceń do trybu przesyłania danych
  - ATO1 - przełączenie modemu z trybu poleceń do trybu przesyłania danych i ponowienie negocjacji prędkości połączenia

- ATH – wybiera stan mikrotelefonu:
  - ATH0 – odłożenie słuchawki przez modem
  - ATH1 – podniesienie słuchawki przez modem
- ATA – wymuszenie odpowiedzi modemu na komunikację zainicjowaną ze strony zdalnej
- ATZ – reset modemu do stanu fabrycznego

Tryby pracy modemu:

- 1) Idle – modem oczekuje na sygnał
- 2) Initialization – modem przygotowuje się do nawiązania połączenia
- 3) Connecting – modem podejmuje próbę nawiązania połączenia z innym modemem lub innym urządzeniem sieciowym
- 4) Data transfer – etap przesyłania danych między modemami
- 5) Disconnect – zamknięcie połączenia po zakończeniu transmisji danych
- 6) Idle – modem powraca do stanu oczekiwania na kolejne sygnały

Sekwencja ESC (escape) – specjalny zestaw kodów ASCII, używane do zarządzania wyświetlaniem informacji na różnych urządzeniach wizualizacyjnych (np. monitorze)

## 2. Kod

Program napisany został w języku Python. Umożliwia na nawiązanie połączenia i przesyłanie danych między urządzeniami.

Metoda odczytująca dane przychodzące na port została przedstawiona na poniższym rysunku:

```

7  def readPort(port):
8      while True:
9          data = port.read()
10         if data:
11             try:
12                 print(data.decode('utf-8'), end='')
13             except UnicodeDecodeError:
14                 print(data, end='')
15

```

Rysunek 1. Metoda odczytująca wiadomości z portu

Metoda dekoduje wiadomość zapisaną przy użyciu utf-8, w przypadku wystąpienia błędu dekodowania wiadomość jest wyświetlana z pominięciem tego kroku.

Poniżej przedstawiono otwarcie portu szeregowego w aplikacji:

```

18 #otwarcie portu
19 modem_port = serial.Serial(port='COM1', bytesize=8, baudrate=9600, parity=serial.PARITY_NONE, stopbits=serial.STOPBITS_ONE, rtscts=True)
20 print('Otwarto port\n')
21
22 # Wątek odczytujący dane z portu
23 t = threading.Thread(target=readPort, daemon=True, args=(modem_port,))
24 t.start()

```

Rysunek 2. Otwarcie portu

Port otwierany jest z odpowiednimi parametrami:

- Nazwa 'COM1' w systemach Windows porty COM są używane do komunikacji szeregowej
- Bytesize=8 – liczba bitów danych w każdym przesyłanym bajcie
- Baudrate=9600 – prędkość transmisji wyrażona w bps
- Parity=serial.PARITY\_NONE – rodzaj kontroli parzystości, w tym przypadku wybrany zostaje brak takiej kontroli, co oznacza że do przesyłanych danych nie są dodawane bity parzystości
- Stopbits=serial.STOPBITS\_ONE – określa liczbę bitów stopu po każdym bajcie danych, w tym przypadku 1
- Rtscts=True – włącza kontrolę przepływu sprzętowego przy użyciu sygnałów RTS (Request to Send) i CTS (Clear to Send). Sygnał RTS jest generowany przez nadawcę aby poinformować odbiorcę o gotowości do nadawania. Odbiornik gotowy do odbierania odpowiada sygnałem CTS.

```
27     while True:
28
29         mes = input(":")
30
31         if mes == 'end':
32             modem_port.close()
33             break
34         modem_port.write((mes + '\r\n').encode('utf-8'))
35
36
```

Rysunek 3. Kod odpowiedzialny za czat

Powyższy rysunek przedstawia nieskończoną pętlę umożliwiającą na stworzenie „czatu” pomiędzy modemami. Po wpisaniu 'ATD' oraz odpowiedzi 'ATA' z drugiego modemu, nawiązywane zostaje połączenie przez łącze dzierżawione po czym wysyłane wiadomości są przesyłane między modemami.

### 3. Źródła

- <http://jaroslaw.mierzwa.staff.iiar.pwr.wroc.pl/uperyf/zdw-modemy.pdf>
- <https://pl.wikipedia.org/wiki/4B5B>
- <https://pl.wikipedia.org/wiki/MLT-3>
- <https://www.rfwireless-world.com/Terminology/Advantages-and-Disadvantages-of-8B6T-encoding.html>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/8b/10b\\_encoding](https://en.wikipedia.org/wiki/8b/10b_encoding)
- [https://pl.wikipedia.org/wiki/EFM\\_\(dyski\\_optyczne\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/EFM_(dyski_optyczne))
- <https://polska.dosprn.com/sequences.htm>